

Traçage rétrospectif et gestion des clusters pendant l'épidémie de Covid-19

Applications dans le canton de Vaud

Dre MORGANE JOTTERAND^a, Dr BOGDAN STANCIU^a, Dr BEN KRATZ^b et Dr CHRISTIAN VON PLESSEN^{c,d,e}

Rev Med Suisse 2022; 18: 395-9 | DOI : 10.53738/REVMED.2022.18.771.395

La plupart des personnes infectées par le SARS-CoV-2 sont contagieuses même si elles présentent peu ou pas de symptômes. Quelques individus, dits superpropagateurs, peuvent ainsi être à l'origine de clusters d'infections et de chaînes de transmission. L'isolement des nouveaux cas et la mise en quarantaine de leurs contacts ne permettent généralement pas de découvrir de telles situations. L'ajout d'enquêtes rétrospectives centrées sur la recherche de clusters peut accroître l'identification des personnes potentiellement infectées. Nous décrivons les principes et les défis de l'investigation par cluster, les méthodes épidémiologiques et les outils informatiques que nous avons développés au Centre de traçage du canton de Vaud. La connaissance de cette méthode est utile en pratique clinique lors d'une pandémie.

Identification and investigation of clusters during the COVID-19 pandemic Experiences from the canton of Vaud

Persons with SARS-CoV2 can be contagious with few or no symptoms. They can infect others in private, during education or work without knowing it. Few so-called super-propagators can thus initiate clusters of infections and chains of transmission. Isolation of new cases and quarantine of their contacts (forward contact tracing) often does not uncover such situations. Adding detailed backward investigations of events and places with elevated risk of transmission can increase the identification of potentially infected persons. These can then be quarantined, and chains of transmission be interrupted. We describe the principles and challenges of cluster investigation, epidemiological methods and IT tools that we developed at the Centre for contact tracing, Vaud. Knowledge of this method is useful in general clinical practice during a pandemic.

INTRODUCTION

La transmission du Covid-19 est inégale et parfois difficilement prévisible. Une grande proportion de personnes infectées par le SARS-CoV-2 sont peu, voire pas, symptomatiques.¹ Néanmoins, leur contagiosité est importante, notamment pendant

la phase présymptomatique de la maladie.^{2,3} De plus, toutes les personnes concernées ne se testent pas.^{4,5} En étudiant les chaînes de transmission, on remarque qu'une fois infectées par le SARS-CoV-2, environ 20% des personnes infectées sont à l'origine d'environ 80% des cas.⁶

Ces caractéristiques du Covid-19 limitent l'efficacité du traçage de contacts prospectif, c'est-à-dire la mise en quarantaine de toutes les personnes ayant eu un contact étroit avec un cas infecté pendant les 48 heures précédant l'apparition de ses symptômes.⁷ Les données suisses sur le traçage de contacts sont encore rares, mais l'expérience du canton de Vaud montre que moins de 25% des nouveaux cas de Covid-19 étaient déjà en quarantaine au moment du contact.

À l'inverse, le fait d'identifier les 20% de personnes qui infectent beaucoup de contacts permettrait d'en décrire les origines, les cas primaires, les chaînes de transmission, et ainsi de les interrompre.^{3,8} Cela se fait par l'investigation des situations à risque de transmission, sur une période de 10 jours avant l'apparition des symptômes chez le cas index, correspondant à une définition de la période d'incubation du SARS-CoV-2 pragmatique. Ce type d'enquête, dite rétrospective, en complément du traçage de contacts prospectif, permet la mise en quarantaine de jusqu'à deux fois plus d'individus⁹ (figure 1).

La majorité des transmissions se déroule lors d'événements qui sont qualifiés de superpropagation, situations lors desquelles le virus se transmet à un plus grand nombre de personnes par exemple, une fête, une réunion de famille ou des pauses de travail au sein d'une entreprise (tableau 1).^{10,11} Les facteurs de risque sont les espaces clos, avec peu de ventilation, contenant beaucoup de personnes ou encourageant les contacts rapprochés. L'enquête sur de telles situations peut conduire à l'identification d'un groupe de cas infectés et à plusieurs chaînes de transmission émergentes. À l'inverse, les cas groupés peuvent indiquer un comportement à risque dans une situation singulière ou récurrente. Éviter de telles situations par des changements de comportement, d'organisation ou de structure peut empêcher de futures flambées.

Le but de cet article est d'analyser et d'exposer la pratique du traçage rétrospectif dans le cadre de la pandémie de SARS-CoV-2. Nous accordons une attention particulière à l'investigation des cas groupés (clusters) en expliquant les notions d'épidémiologie et en proposant des pistes pour leur prise en

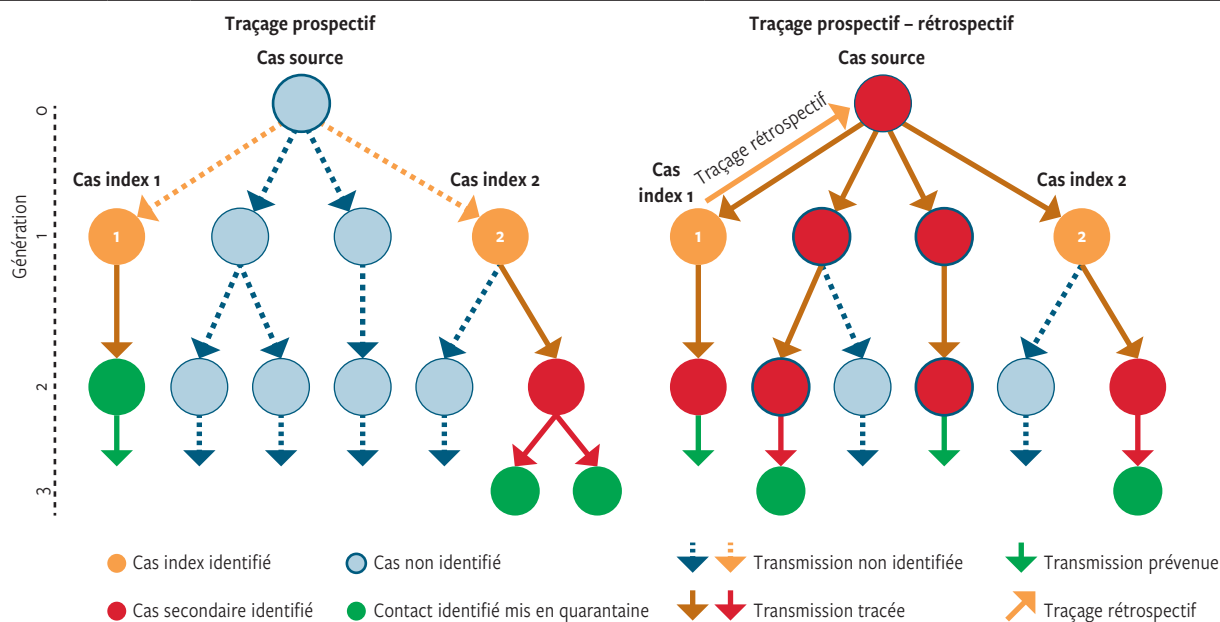
^aService de médecine interne, Centre hospitalier universitaire vaudois, 1011 Lausanne,

^bService d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, Centre hospitalier universitaire vaudois, 1011 Lausanne, ^cCentre universitaire de médecine générale et santé publique, Unisanté, 1011 Lausanne, ^dDirection générale de la santé, Avenue des Casernes 2, 1014 Lausanne,

^eUniversité de Danemark du Sud, Campusvej 55, 5230 Odense, Danemark
morgane.jotterand@admin.vh.ch | bogdan.stanciu@rfsm.ch | ben.kratz@chuv.ch
christian.von-plessen@vd.ch

FIG 1 Illustration du traçage prospectif et rétrospectif

Le traçage prospectif au niveau des cas index identifie deux chaînes de transmission. Quand le traçage rétrospectif est employé, le cas à l'origine (cas source) des cas «index» est identifié et d'autres cas peuvent être ensuite identifiés, en relation avec le cas «primaire».



(Adaptée de réf. 7).

TABEAU 1 Situations et lieux typiquement à risque de forte transmission

- Célébrations (mariage, baptême, enterrement)
- Réunions de famille (repas, fêtes, etc.)
- Chorale
- Discothèque
- Lieu de travail
- Colocation en voiture
- Camp, retraite
- Anniversaire

charge. Cet article s'adresse autant aux non-experts intéressés à la compréhension des stratégies épidémiologiques liées à la pandémie qu'aux personnes directement impliquées dans la gestion des épidémies.

CONTEXTE DU CANTON DE VAUD

Pendant la deuxième vague en octobre 2020, le canton de Vaud a rapidement mis en place un nouveau centre de traçage, en recrutant des centaines de collaborateurs de tous horizons. Au sein de ce centre, plusieurs équipes ont été créées, constituées d'opérateurs téléphoniques (civilistes, étudiants, astreints de la protection civile puis civils recrutés dans la population générale), supervisés par des médecins et infirmiers, sous mandat de l'Office du médecin cantonal.¹²

PROCESSUS DE TRAÇAGE DE CONTACTS

Tous les tests positifs réalisés dans la population sont signalés par les laboratoires, cabinets médicaux et pharmacies, sur une plateforme informatique. Les opérateurs du centre prennent

contact avec les personnes testées positives pour le SARS-CoV-2 dans le canton de Vaud. Lors d'un entretien téléphonique, ils mettent en place des mesures d'isolement pour la personne concernée et enquêtent sur les contacts que celle-ci a pu avoir dans les 10 jours précédant le début des symptômes ou le test (dans le cas de personnes asymptomatiques). Les personnes contacts sont à leur tour appelées par téléphone pour être, si nécessaire, placées en quarantaine (traçage prospectif).

Dans un premier temps, les efforts du nouveau centre ont été concentrés sur ce traçage prospectif. L'augmentation massive des cas et les liens épidémiologiques entre nombre d'entre eux ont mis en évidence la nécessité d'étudier ces situations sous un angle plus large, avec un focus sur des situations de cas groupés ou clusters.

DÉFINITION D'UN CLUSTER

Nous avons défini un cluster comme étant la survenue d'au moins deux cas confirmés ou probables d'infection par le SARS-CoV-2 en moins de 10 jours appartenant à une même «communauté» par exemple, un lieu de travail, d'hébergement collectif, de soins, une famille, une équipe sportive, un groupe religieux, des écoles. La découverte rapide des clusters permet d'intervenir sur une situation au niveau collectif et non pas individuellement, de manière plus efficace qu'avec le seul traçage individuel.

ENQUÊTES RÉTROSPECTIVES

Les opérateurs du centre de traçage ont été formés pour détecter ces situations et des lieux potentiellement à risque

de forte transmission durant les 10 jours avant le début des symptômes (tableau 1). Le but de cette partie de l'enquête est de déterminer la nature et l'intensité du risque de transmission virale au niveau collectif, afin de proposer des mesures qui permettront d'interrompre les chaînes de transmission. Le délai de 10 jours est établi en lien avec la période d'incubation. Si tel est le cas, une équipe dédiée à la recherche de cas groupés poursuit l'investigation de la situation susceptible d'être à l'origine de cas secondaires. L'investigation «cluster» n'a pas seulement pour but d'identifier ou de mettre en quarantaine des contacts récents, mais complète les enquêtes individuelles à la recherche de la ou des chaînes de transmission par une analyse épidémiologique globale, afin de proposer des solutions pour les interrompre.

IDENTIFICATION, INVESTIGATION, INTERVENTION ET SUIVI D'UN CLUSTER

Le but de l'investigation d'un cluster est de découvrir l'origine d'une augmentation des cas dans un environnement donné et d'interrompre les chaînes de transmission. Cette investigation suit une méthode structurée par les étapes suivantes:

- Confirmer la présence d'un cluster à partir des données existantes, notamment grâce à la déclaration obligatoire de cas positifs, à des programmes informatiques permettant le recoupement, des informations et par des appels téléphoniques aux personnes/structures concernées.
- Décrire le cluster à travers les éléments épidémiologiques que sont sa temporalité, sa localisation et les personnes impliquées à partir, notamment, de la liste des participants à un événement ou les collaborateurs d'une entreprise, du nombre et des caractéristiques des cas, de leurs liens temporels et géographiques, de la courbe épidémique, de l'emplacement des cas sur le site, du type de travail; ces

informations sont obtenues par les enquêtes téléphoniques et idéalement une visite sur place, complétée par la prise de connaissance des mesures de protection et l'observation de leur mise en œuvre. Un programme informatique dédié recueille un résumé des cas et de leurs contacts, une ligne du temps (figure 2) et une courbe épidémique (figure 3). Cette étape cruciale de l'investigation du cluster nécessite de l'entregent, de l'empathie et beaucoup de sensibilité dans la communication avec les personnes impliquées.

- Déterminer, dans la mesure du possible, l'origine du cluster, en formulant, discutant et testant des hypothèses sur le mode de transmission.
- Contrôler le cluster sur la base des hypothèses de transmission les plus probables par la mise en place de mesures d'isolement, de quarantaine, l'amélioration d'un plan de protection, la réalisation de tests diagnostiques, de l'aide et du conseil, éventuellement la fermeture de l'établissement/l'entreprise.
- Suivre la situation par des appels téléphoniques, visites sur site, répétition des tests, en particulier concernant la mise en œuvre des mesures recommandées et la survenue de nouveaux cas.

Tout au long de ces étapes, les opérateurs établissent une note de synthèse pour chaque situation. Ce document est le pendant épidémiologique d'un dossier clinique de patient (le cluster étant en quelque sorte le patient) et permet de renseigner sur les éléments pertinents de la situation et son suivi au fil du temps.

L'enquête concernant un cluster est aussi importante pour appréhender la situation que l'anamnèse et l'examen clinique d'un patient lors de l'établissement d'un diagnostic. Les visites de terrain quant à elles peuvent être comparées à l'examen clinique et les mesures mises en place sont analo-

FIG 2 Ligne de temps d'un cluster

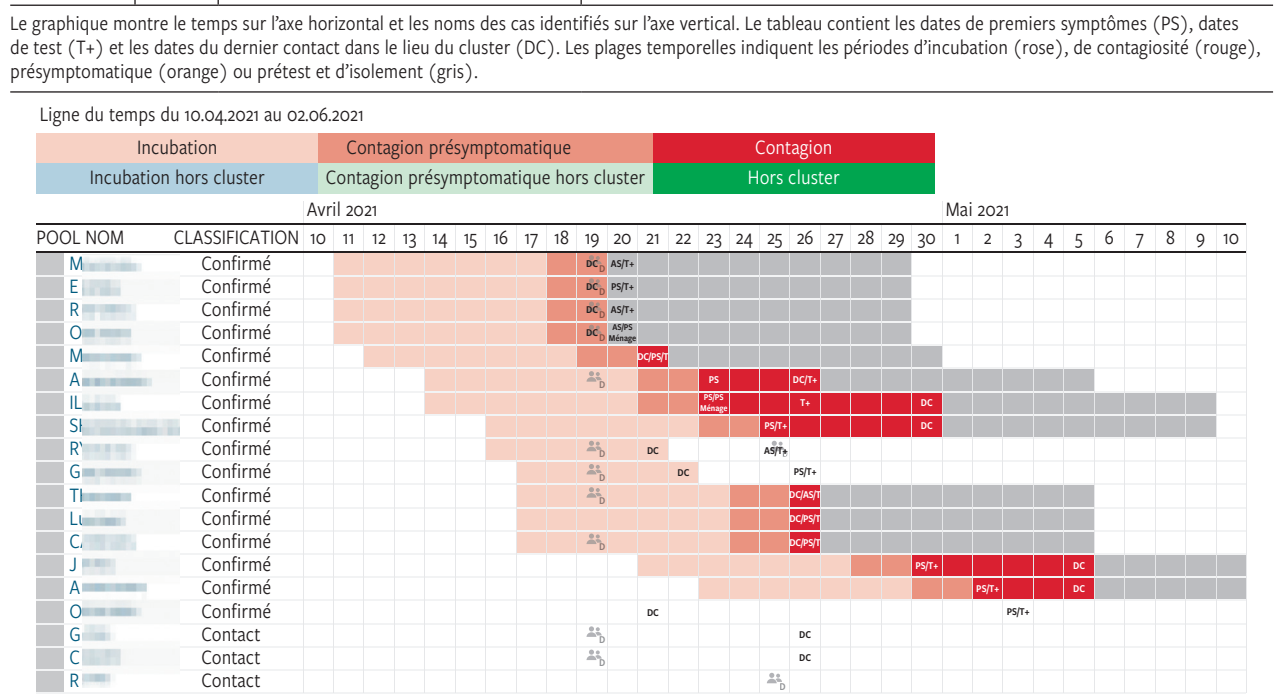
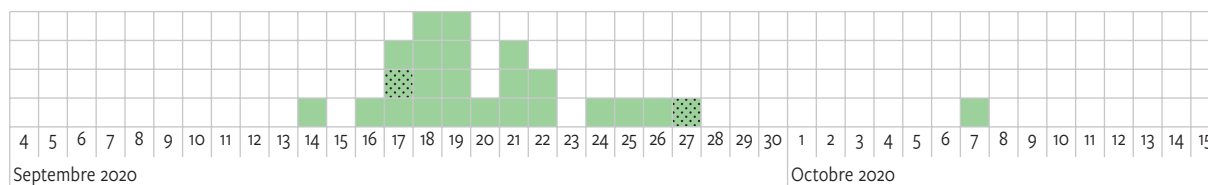


FIG 3 Courbe épidémiologique d'un cluster

Sur l'axe du temps, chaque cas positif est représenté par un carré. Les cas asymptomatiques sont différenciés visuellement.

Suivi de la courbe épidémiologique

Cas asymptomatiques
 Cas dans l'institution (24)



gues aux traitements instaurés dans le cadre du suivi du patient (voire à un traitement d'épreuve quand un doute clinique existe).

OUTILS DÉVELOPPÉS POUR LES ENQUÊTES ET LA FORMATION

Dans le canton de Vaud, une batterie d'applications informatiques a été mise en place pour le traçage. Un premier outil a été Go.Data (www.who.int/tools/godata/about), développé par l'OMS, permettant de collecter et visualiser les informations liées aux cas et leurs contacts ainsi que les liens de transmission.

Sur la base d'initiatives internes au sein du centre de traçage, une application web nommée Epidemiology Information Platform (EIP) a été créée, faisant le lien avec le Système d'information pour les déclarations (SID) de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) pour récupérer les résultats des tests Covid. Un autre module EIP intègre les données «cluster» provenant de Go.Data dans une interface graphique, qui génère les schémas de transmission, les lignes de temps (figure 2) et les courbes épidémiologiques (figure 3) mentionnées ci-dessus.

Par ailleurs, un tableau de bord a été créé en utilisant le logiciel open source Grafana (<https://grafana.com/grafana/>) et les données de Go.Data et du SID pour présenter les informations agrégées de la production du centre de traçage.

Un dossier a été créé pour chaque situation de cluster, sous forme de notes de synthèses, régulièrement mis à jour et consultable par toutes les personnes intervenant sur la situation (tableau 2).

DÉFIS DE L'INVESTIGATION DES CLUSTERS

L'investigation d'un cluster présente plusieurs défis. La première difficulté réside dans l'identification à proprement parler du cluster, en raison de la multiplicité des opérateurs d'un grand centre de traçage qui prennent en charge des situations de personnes de manière isolée et de l'absence de dispositif transcantonal formel de partage de l'information. Plusieurs méthodes ont été essayées afin de détecter les

clusters (réunions quotidiennes entre les opérateurs, affichages muraux des situations suspectes de cluster, opérateur cluster intégré dans chaque équipe de traceurs pour relever des situations possiblement problématiques, moteur de recherche dans Go.Data pour détecter des noms de lieux communs à des situations isolées).

TABLEAU 2

Éléments d'une note de synthèse cluster

Le document contient toutes les informations récoltées par les opérateurs nécessaires à la prise en charge d'un cluster. La standardisation de la récolte de données d'un cluster par ce chablon est essentielle pour le suivi efficace d'un cluster.

Nom du lieu
Date du rapport
Traceur responsable
Information sur l'institution
Lieux
Type d'institution
Nombre de personnes concernées
Type/caractéristiques des personnes concernées (nombre par âge, type de travail, risques, caractéristiques pertinentes, nationalités)
Alerte et enquête préliminaire
Date de l'alerte à l'équipe cluster
Date et information sur le premier cas connu (date des symptômes, du test, contexte)
Date et description des cas secondaires ou suivants
Total des cas connus à ce jour
Nombre de personnes contacts
Nombre de personnes contacts contactées et mises en quarantaine
Souche identifiée (connue/en attente/séquençage)
Mesures immédiates déjà mises en œuvre par l'institution
Mesures immédiates déjà mises en œuvre par l'autorité sanitaire
Analyse de situation
Description
Conclusion
Propositions d'action pour discussion avec le superviseur
Annexe I: Ligne du temps (périodes de contagion et incubation de chaque cas)
Annexe II: Courbe épidémique

La collaboration entre enquêteurs et personnes et/ou entreprises concernées est évidemment indispensable mais ne peut être acquise par la contrainte. La priorité pour les enquêteurs est de faire comprendre que l'enquête est un acte médical de santé publique plutôt qu'un acte de police sanitaire. La peur des sanctions est contre-productive dans le contexte de la recherche des causes de la transmission.

En outre, l'analyse initiale d'un cluster est souvent complexe car il est nécessaire de traiter plusieurs cas à la fois, tout en prenant en compte les interactions entre les personnes et les particularités du lieu et de l'organisation. Les mesures de protection en vigueur sur le lieu d'exposition doivent être évaluées et éventuellement complétées. La durée du suivi d'un cluster peut s'étaler sur plusieurs semaines, voire des mois. Cela nécessite des contacts répétés par téléphone et email, des visites sur place, l'implication de différentes personnes et services. Les outils génétiques de séquençage des souches de virus pourraient parfois être utilisés pour rendre probables des liens entre les cas et identifier des chaînes de transmission. L'analyse touche souvent plusieurs niveaux au-delà de l'épidémiologie. Les implications économiques, politiques et médiatiques peuvent entrer en jeu selon la taille et l'importance de l'organisation et doivent être traitées avec soin. Il apparaît dès lors crucial d'établir une relation de confiance entre les autorités de la santé et les organisations et institutions publiques.

CONCLUSION

Face à la pandémie de SARS-CoV-2, l'étude des chaînes de transmission à l'origine de cas groupés positifs et les interventions effectuées sur celles-ci se sont révélées centrales.¹³ Bien que ces méthodes soient établies de longue date dans la gestion des épidémies, elles sont peu connues du grand public et des professionnels de la santé. Le traçage rétrospectif et la gestion des clusters pour contrôler les chaînes de transmission sont les éléments de base de la méthode. L'établissement de listes de cas positifs et de leurs contacts, ainsi que les liens temporels et géographiques entre eux, des appels téléphoniques et des visites sur place, l'établissement et l'analyse de

courbes épidémiologiques et la formulation d'hypothèses sur le mode de transmission font partie de mesures lors de la prise en charge d'un cluster. Elles permettent des interventions ciblées, telles qu'une adaptation du plan de protection, des mesures de confinement ou des tests diagnostiques. En plus, elles permettent de mettre en place des stratégies préventives de santé publique.¹⁴ La pandémie a nécessité l'adaptation et le développement de nouveaux outils informatiques, permettant le recoupement des informations collectées par différents intervenants, afin d'optimiser la prise en charge de centaines de cas et de situations. La formation à ces méthodes devrait faire partie des préparations pour de futures vagues épidémiques. Les auteurs sont à disposition pour montrer et partager les outils et matériaux de formation.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Remerciements: Les auteurs remercient les Drs Philippe Sudre et Éric Masserey pour la relecture de l'article, Leila Mahjoub, responsable de la première équipe «Cluster» au centre de traçage du canton de Vaud et le Dr John Nicolet pour leurs contributions lors des discussions sur les clusters du Covid-19.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- L'investigation des clusters est une méthode bien établie en santé publique mais la situation particulière de la pandémie de SARS-CoV-2 a nécessité de rendre ces méthodes accessibles à des personnes sans formation de maladies transmissibles
- La situation particulière de l'épidémie de SARS-CoV-2 a nécessité le développement d'outils informatiques et une digitalisation globale du traçage des contacts pour faciliter la prise en charge des cas en augmentation
- La diffusion d'informations relatives aux méthodes utilisées peut permettre une meilleure collaboration avec les professionnels médicaux sur le terrain (notamment les médecins généralistes)
- Pour le futur de la pandémie actuelle et pour des situations analogues, il est nécessaire de continuer à développer les outils créés et actualisés par le centre de traçage

1 Rivett L, Sridhar S, Sparkes D, et al. Screening of Healthcare Workers for SARS-CoV-2 Highlights the Role of Asymptomatic Carriage in COVID-19 Transmission. *Elife* 2020;9:e58728.

2 World Health Organization. COVID-19 Strategy Update - 14 April 2020. 14 avril 2020. Disponible sur : www.who.int/publications/i/item/covid-19-strategy-update---14-april-2020

3 Cheng HY, Jian SW, Liu DP, et al. Contact Tracing Assessment of COVID-19 Transmission Dynamics in Taiwan and Risk at Different Exposure Periods before and after Symptom Onset. *JAMA Intern Med* 2020;180:1156-63.

4 Kucharski AJ, Klepac P, Conlan AJK, et al. Effectiveness of Isolation, Testing, Contact Tracing, and Physical Distancing

on Reducing Transmission of SARS-CoV-2 in Different Settings: A Mathematical Modelling Study. *Lancet Infect Dis* 2020;20:1151-60.

5 Wu SL, Mertens AN, Crider YS, et al. Substantial Underestimation of SARS-CoV-2 Infection in the United States. *Nat Commun* 2020;11:4507.

6 *Endo A, Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 Working Group, Abbott S, Kucharski AJ, Funk S. Estimating the Overdispersion in COVID-19 Transmission Using Outbreak Sizes Outside China. *Wellcome Open Res* 2020;5:67.

7 **Bradshaw WJ, Alley EC, Huggins JH, Lloyd AL, Esvelt KM. Bidirectional Contact Tracing Could Dramatically Improve COVID-19 Control. *Nat Commun*

2021;12:232.

8 *Hellewell J, Abbott S, Gimma A, et al. Feasibility of Controlling COVID-19 Outbreaks by Isolation of Cases and Contacts. *Lancet Glob Health* 2020;8:e488-96.

9 De Laval F, Grosset-Janin A, Delon F, et al. Lessons Learned from the Investigation of a COVID-19 Cluster in Creil, France: Effectiveness of Targeting Symptomatic Cases and Conducting Contact Tracing around Them. *BMC Infect Dis* 2021;21:457.

10 Cave E. COVID-19 Super-Spreaders: Definitional Quandaries and Implications. *Asian Bioeth Rev* 2020;12:1-8.

11 Rambo APS, Gonçalves LF, Gonzáles AI, et al. Impact of Super-Spreaders on COVID-19: Systematic Review. *Sao Paulo*

Med J 2021;139:163-9.

12 Reymond A, LKS Ho, Gillieron S, et al. Formation à l'enquête d'entourage durant la pandémie du SARS-CoV-2 : l'exemple du canton de Vaud. *Rev Med Suisse* 2021;17:2010-3.

13 *Lewis D. Where Covid Contact-Tracing Went Wrong. *Nature* 2020;588:384-8.

14 **Imamura T, Saito T, Oshitani H. Roles of Public Health Centers and Cluster-Based Approach for COVID-19 Response in Japan. *Health Secur* 2021;19:229-31.

* à lire

** à lire absolument